

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-107728

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 33/18		A		
B 2 3 Q 1/62				
5/28		B 8107-3C		
H 0 2 K 41/02		C 7346-5H		
		8107-3C		
			B 2 3 Q 1/18	A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全6頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-250624

(22) 出願日 平成5年(1993)10月6日

(71) 出願人 000177612

株式会社ミクニ

東京都千代田区外神田6丁目13番11号

(72) 発明者 連 哲朗

神奈川県小田原市久野2480番地株式会社ミ

クニ小田原工場内

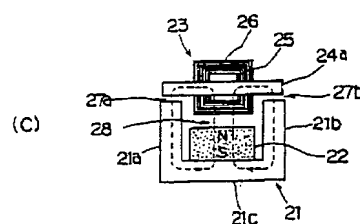
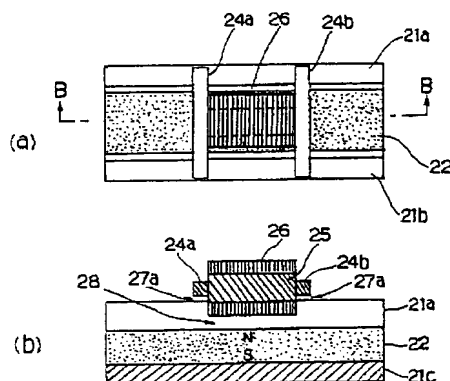
(74) 代理人 弁理士 藤村 元彦

(54) 【発明の名称】 リニア直流モータ及びXYテーブル装置

(57) 【要約】

【構成】 固定部と可動部とから成るリニア直流モータにおいて、固定部を、第1所定方向に延在する底面部(21c)及び第1所定方向と直交する第2所定方向に略平行に突出しかつ第1所定方向に延在する一対の起立部(21a, 21b)により形成されるヨーク(21)と、ヨークの底面部に固着された永久磁石(22)とにより形成し、可動部を、一対の起立部間で永久磁石に対向すべく位置しかつ第1所定方向に軸心を有すべく巻回されたコイル(26)と、第2所定方向において一対の起立部の端面に対向する対向部及びコイルに挿通されたコイル支持部(25)を有する磁性部材(24a, 24b)と、により形成する。

【効果】 可動部が確實高精度に直線運動を行い得るため、大ストローク化が図れる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定部と可動部とから成るリニア直流モータであって、

前記固定部は、第 1 所定方向に延在する底面部及び前記底面部の前記第 1 所定方向に直交する方向の両側において前記第 1 所定方向と直交する第 2 所定方向に略平行に突出しかつ前記第 1 所定方向に延在する一对の起立部により形成されるヨークと、前記ヨークの底面部に固着された永久磁石とからなり、

前記可動部は、前記一对の起立部間で前記永久磁石に対向すべく位置しかつ前記第 1 所定方向に軸心を有すべく巻回されたコイルと、前記第 2 所定方向において前記一对の起立部の端面に対向する対向部及び前記コイルに挿通されたコイル支持部を有する磁性部材と、からなることを特徴とするリニア直流モータ。

【請求項 2】 請求項 1 記載のリニア直流モータを、X 方向及び Y 方向各々におけるテーブル板の駆動位置決め

に用いる XY テーブル装置であって、
両リニア直流モータの移動方向が直交すべく、一方のリニア直流モータの可動部に他方のリニア直流モータの固定部を固着し、前記他方のリニア直流モータの可動部に前記テーブル板を固着した、ことを特徴とする XY テーブル装置。

【請求項 3】 前記両リニア直流モータ各々に生ずる磁界相互の影響を遮断する磁気シールド部材を有することを特徴とする請求項 2 記載の XY テーブル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、リニア直流モータ及びリニア直流モータを XY テーブルの駆動源として用いた XY テーブル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 リニア直流モータとしては、既に車両用駆動モータあるいはディスク演奏装置のピックアップ駆動手段等として用いられているものがある。ここで、かかるリニア直流モータの一従来例に係る概略構成を図 1 に示す。尚、図 1(a) はその正面図、図 1(b) は図 1(a) 中の A-A 部における断面図である。本図に示されるように、基本構成は U 字形状をなすヨーク 1 と、このヨーク 1 の内側底面に固着された永久磁石 2 と、ヨーク 1 の開放端を連結する鉄心 3 と、この鉄心 3 にその軸線方向に移動自在に外嵌せしめられたコイル 4 とから成るものである。

【0003】 かかる構成によれば、永久磁石 2 から発生される磁束 (φ) はコイル 4 に均等に作用する。従って、コイルに所望の電流 (I) を流すことにより、推力 (F) ($F = I \times B$; B は磁束密度) がコイル 4 に作用し、鉄心 3 の軸線に沿った直線運動が得られ、リニア直流モータが実現する。すなわち、フレミングの左手の法則に基づき、例えば、図 1(b) 中右向きの電流 (I) を

コイル 4 に流すと、図 1(a) 中右向きの推力 (F) が発生し、コイル 4 は右向きに移動せしめられることになる。

【0004】 以上のような構成のリニア直流モータにおいて、コイル 4 の移動ストロークを大きくするには、その案内および磁束の通路の役割を成す鉄心 3 をより長尺なものにする必要がある。しかしながら、常時永久磁石 2 の吸引力が作用していることから、鉄心 3 を長尺にすればするほど、梁の撓み理論に基づきその撓み量は大きくなり、本来の直線運動が曲線運動になり、所望の機能を実現するのは困難である。

【0005】 一方、対象物を載置して平面内で X 方向、Y 方向に移動せしめてその位置決めを成す XY テーブル装置として、図 2 に示すようなものが知られている。図示されるように、本装置はテーブルを X 方向にのみ移動させる駆動機構と、テーブルを Y 方向にのみ移動させる駆動機構とからなる、いわゆる二軸制御機構を採用するものである。

【0006】 詳述すると、X 方向に長尺でかつ両端に起立部 5a, 5b を有する第 1 の基台 5 には、その両起立部間に一对の案内棒 6 とスクリーシャフト 7 が横架されている。そして、一对の案内棒を挿通せしめる挿通孔とスクリーシャフトを螺合せしめるねじ孔を有した矩形状をなす第 1 の可動ベース 8 が両案内棒 6 に往復動自在に支持されている。また、スクリーシャフト 7 の一端にはサーボモータ 9 が連結されており、このサーボモータの回転によりスクリーシャフトが回転して可動ベース 8 が X 方向において往復動せしめられるようになっている。

【0007】 さらに、前述可動ベース 8 上には、Y 方向に長尺でかつ両端に起立部 10a, 10b を有する第 2 の基台 10 が固着され、両起立部間に一对の案内棒 11 とスクリーシャフト 12 が横架されている。そして、一对の案内棒 11 を挿通せしめる挿通孔とスクリーシャフト 12 を螺合せしめるねじ孔を有した矩形状をなす第 2 の可動ベース 13 が両案内棒 11 に往復動自在に支持されている。また、スクリーシャフト 12 の一端にはサーボモータ 14 が連結されており、このサーボモータの回転によりスクリーシャフトが回転して可動ベース 13 が Y 方向において往復動せしめられるようになっている。

【0008】 さらに、かかる可動ベース 13 上には、位置決め対象物を載置するためのテーブル板 15 が固着されている。以上のような構成からなる XY テーブル装置においては、X 方向において可動ベース 8 を移動せしめるサーボモータ 9 と Y 方向において可動ベース 13 を移動せしめるサーボモータ 14 とを駆動させることにより、XY 平面上の所望の位置にテーブル板 15 を位置決めすることができる。

【0009】 しかしながら、かかる XY テーブル装置に

において、その移動ストロークを大きく設定すれば、垂直荷重による案内棒及びスクリュウシャフトの撓みが大きくなり、ねじ機構におけるねじ山とねじ溝との噛み込みにより移送動作に支障を来したり、Z方向の位置ずれが生じて別個の調整手段を講ずる必要がある。また、スクリュウシャフトによる機械的な搬送動作では、動作の即応性にも限界があり、さらに、機械的接触による騒音等の問題がある。

【0010】

【発明が解決しようとする手段】上記従来技術の問題点等に鑑み、本願発明の目的とするところは、推進力を受ける可動部が曲線運動等を生じることなく確実高精度に直線運動を成し得ると共に大ストローク化を図れるリニア直流モータ及びかかるリニア直流モータを駆動源として用いたXYテーブル装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のリニア直流モータは、固定部と可動部とから成るリニア直流モータであって、前記固定部は、第1所定方向に延在する底面部及び前記底面部の前記第1所定方向に直交する方向の両側において前記第1所定方向と直交する第2所定方向に略平行に突出しかつ前記第1所定方向に延在する一対の起立部により形成されるヨークと、前記ヨークの底面部に固着された永久磁石とからなり、前記可動部は、前記一対の起立部間で前記永久磁石に対向すべく位置しかつ前記第1所定方向に軸心を有すべく巻回されたコイルと、前記第2所定方向において前記一対の起立部の端面に対向する対向部及び前記コイルに挿通されたコイル支持部を有する磁性部材と、からなることを特徴としている。

【0012】また、本発明のXYテーブル装置は、上記リニア直流モータを、X方向及びY方向各々におけるテーブル板の駆動位置決めに用いるXYテーブル装置であって、両リニア直流モータの移動方向が直交すべく、一方のリニア直流モータの可動部に他方のリニア直流モータの固定部を固着し、前記他方のリニア直流モータの可動部に前記テーブル板を固着した、ことを特徴としている。

【0013】また、上記XYテーブル装置においては、両リニア直流モータ相互間の磁界の影響を遮断すべく、磁気シールド部材を有することも特徴とするものである。

【0014】

【作用】本発明のリニア直流モータにおいては、コイルに流す電流の向きあるいは強さを変えることにより、一対の平行な起立部の端面に沿って、その延在方向にコイル及び磁性部材からなる可動部が所望の速度にて往復動する。また、本発明のXYテーブル装置においては、X方向においてのみ駆動位置決めする一方のリニア直流モータのコイルと、Y方向においてのみ駆動位置決めする他方のリニア直流モータのコイルとに、流す電流の向き

あるいは強さを各々変えることにより、テーブル板がX方向及びY方向において各々所望の速度にて移動せしめられ所定位置に位置決めされる。

【0015】

【実施例】以下、本発明に係るリニア直流モータ及びXYテーブル装置の一実施例を、図面に基づいて説明する。図3は、リニア直流モータの概略構成を示すものであり、図3(a)はその平面図、図3(b)は図3(a)中B-B部における断面図、図3(c)はその左側面を各々表わしている。

【0016】図示されるように、所定方向（第1所定方向）に長尺な底面部21cの両側に前述所定方向に直交する方向（第2所定方向）に略平行に突出し、前述底面部と同方向に長尺な一対の起立部21a、21bを有するヨーク21（すなわち、断面形状が略U字形状を成している）には、その底面部21cにおいて同様に前述所定方向に長尺で一対の起立部21a、21b間に位置するように永久磁石22が固着されている。

【0017】上記断面略U字形状をなすヨーク21と永久磁石22とによりリニア直流モータの固定部が形成されている。一方、かかる固定部の永久磁石に対向する位置（上方）においては、ヨーク21の延在方向と同一方向に軸線を持つコイル支持部としての鉄心25にコイル26が巻回され、さらに、この鉄心の両端が一対の起立部21a、21bの端面に対向する対向部としての一対の磁性部材24a、24bに固着されて、上記固定部に対しその延在方向に往復動可能に配置されている。すなわち、これら鉄心25、コイル26及び一対の磁性部材24a、24bにより、リニア直流モータの可動部23が形成されている。尚、上記構成において、固定部の永久磁石22と可動部のコイル26との間にはギャップ28が形成され、又、固定部の起立部21a、21b上端と可動部の磁性部材24a、24b両端との間には各々ギャップ27a、27bが形成されている。但し、ギャップ27a、27bについては、必ずしも必要ではなく、両者が接触し摺動する構成であっても構わない。

【0018】上記構成からなるリニア直流モータにおいては、図3(c)中に点線で示すような磁束が発生するため、コイル26に流す電流の向きを切り換えることにより、可動部を往復動させることができる。また、上記構成のリニア直流モータによれば、コイルを支持する鉄心及び磁性部材が所定寸法に固定できるため、これら支持部材の撓み等の問題を生ずることなく、可動部の大ストローク化が達成できる。

【0019】次に、上述リニア直流モータを駆動源として用いたXYテーブル装置の一実施例について説明する。図4は、かかるXYテーブル装置の一部分解斜視外観図である。本図に示されるように、本装置は所定方向（例えばX方向）においてのみ往復動せしめる第1のリニア直流モータ機構と、上記所定方向に対して直交する

方向（例えばY方向）においてのみ往復動せしめる第2のリニア直流モータ機構との組み合わせからなるものである。

【0020】詳述すると、図4に示されるように、X方向に長尺な底面部31cの両側に、同様にX方向に長尺でかつ平行な一対の起立部31a、31bを有するヨーク31には、その底面部31cにおいて、同様にX方向に長尺で一対の起立部31a、31b間に位置するように永久磁石32が固着されている。尚、この永久磁石は長尺でなくとも、短尺なるものを複数個並べて配置する構成であっても構わない。また、起立部31a、31bの延在方向における両端には各々ストッパ31dが形成され、後述する第1可動ベース33の移動範囲を規制している。

【0021】一方、かかるヨーク31及び永久磁石32の上方には、磁性材料からなり、外形矩形形状を成す磁性枠部材34の中央部にコイル36を支持した可動部が配置されている。詳述すると、磁性枠部材34は一対の起立部31a、31bの端面对向配置されると共に、両起立部31a、31bの端面に接する4個のローラ37a（2個のローラは不図示）により支持され、起立部の延在方向（X方向）において往復動自在となっている。かかるローラ37aには上下方向の高さ調整機構（不図示）が付いており、磁性枠部材34下面と起立部31a、31b上端面との間のギャップ長を調整できるようになっている。また、磁性枠部材34の下面には調整可能な位置決めローラ37bが一対（他のローラは不図示）設けられており、各々のローラが起立部31a、31b各々の内側面に当接して、磁性枠部材34のY方向への位置ずれを規制している。

【0022】尚、かかる磁性枠部材34の中央部には、X方向に軸心を有する鉄心（不図示）が固着されており、この鉄心のまわりにコイル36が巻回されている。上記磁性枠部材34、コイル36、ローラ37a、37b等により、第1可動ベース33が形成されている。かかる第1可動ベース33は、コイル36に流す電流の向きを変えることにより、フレミングの左手の法則に基づき、起立部31a、31b端面に沿ってX方向に往復動せしめられることになる。

【0023】次に、Y方向においてのみ往復動せしめる第2のリニア直流モータ機構について説明する。第1可動ベース33を構成する磁性枠部材34の上面四隅には非磁性材料からなるスペーサ38が設けられており、この4個のスペーサ38を介して、Y方向に長尺な底面部41cの両側に同様にY方向に長尺でかつ平行な一対の起立部41a、41bを有するヨーク41が支持されている。

【0024】尚、このヨーク41の外面には前述第1のリニア直流モータに生ずる磁界の影響を遮断する磁気シールド板40が貼着されており、これにより両リニア直

流モータの相互影響を防止している。また、ヨーク41の底面部41cには、Y方向に長尺でかつ一対の起立部41a、41b間に位置するように永久磁石42が固着されている。尚、この永久磁石は長尺でなくとも、短尺なるものを複数個並べて配置する構成であっても構わない。

【0025】また、起立部41a、41bの延在方向における両端には、ストッパ41dが各々形成され、後述する第2可動ベース43の移動範囲を規制している。一方、かかるヨーク41及び永久磁石42の上方には、磁性材料からなり外形が矩形形状を成す磁性枠部材44の中央部にコイル46を巻回した可動部が配置されている。詳述すると、磁性枠部材44は一対の起立部41a、41bの端面对向配置されると共に、両起立部41a、41bの端面に接する4個のローラ47a（2個のローラは不図示）により支持され、起立部の延在方向（Y方向）において往復動自在となっている。かかるローラ47aには上下方向の高さ調整機構（不図示）が付いており、磁性枠部材44下面と起立部41a、41b上端面との間のギャップ長を調整できるようになっている。また、磁性枠部材44の下面には調整可能な位置決めローラ47bが一対（他のローラは不図示）設けられており、各々のローラが起立部41a、41b各々の内側面に当接して、磁性枠部材44のX方向への位置ずれを規制している。

【0026】尚、かかる磁性枠部材44の中央部には、Y方向に軸心を有する鉄心（不図示）が固着されており、この鉄心のまわりにコイル46が巻回されている。上記磁性枠部材44、コイル46、ローラ47a、47b等により、第2可動ベース43が形成されている。かかる第2可動ベース43は、コイル46に流す電流の向きを変えることにより、フレミングの左手の法則に基づき、起立部41a、41b端面に沿ってY方向に往復動せしめられることになる。

【0027】さらに、かかる第2可動ベースを構成する磁性枠部材44の上面四隅には非磁性材料からなるスペーサ48が設けられ、この4個のスペーサを介してテーブル板50が担持されている。以上のような構成からなるXYテーブル装置においては、第1可動ベース33を駆動せしめることにより、テーブル板50のX方向における位置決めがなされ、一方、第2可動ベース43を駆動せしめることにより、テーブル板50のY方向における位置決めがなされることになる。

【0028】

【発明の効果】以上述べたように、本発明のリニア直流モータによれば、コイルを支持する鉄心等の支持体を可動部に組み込んだことにより、可動範囲の大小に拘らず高精度な直線運動を得ることができ、もって、リニア直流モータの大ストローク化が図れる。

【0029】また、本発明のXYテーブル装置によれ

ば、上記リニア直流モータをXYテーブルのX方向とY方向の位置決めをなす位置決め駆動機構として採用したことにより、XYテーブルの位置決めを行う急速な動作指令にも対応でき、即応性の向上が図れる。また、機械的駆動源によらないため、接触音等の発生もなく低騒音化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のリニア直流モータを示す概略構成図であり、図1(a)はその正面図、図1(b)は図1(a)中のA-A部における断面図である。

【図2】 従来のXYテーブル装置を示す概略斜視構成図である。

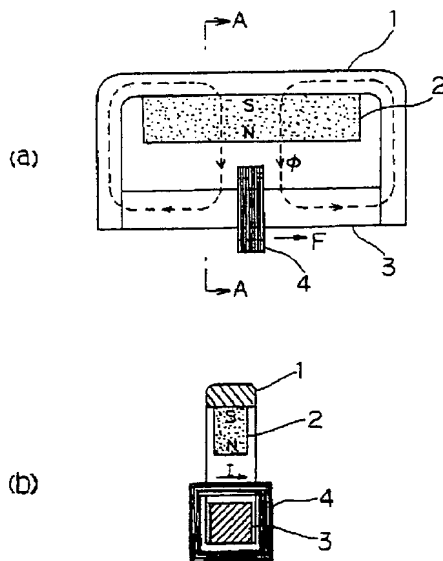
【図3】 本発明のリニア直流モータに係る一実施例を示す概略構成図であり、図3(a)はその平面図、図3(b)は図3(a)中のB-B部における断面図、図3(c)はその左側面図を各々示す。

【図4】 本発明のXYテーブル装置に係る一実施例を示す一部分解概略斜視構成図である。

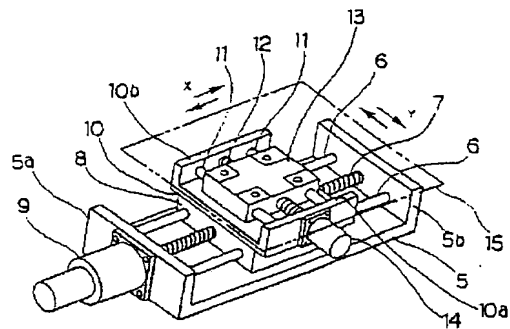
【主要部分の符号の説明】

- 21 ヨーク
- 21a, 21b 起立部
- 21c 底面部
- 22 永久磁石
- 23 可動部
- 24a, 24b 磁性部材
- 25 鉄心
- 26 コイル
- 27a, 27b, 28 ギャップ
- 31, 41 ヨーク
- 31a, 31b, 41a, 41b 起立部
- 31c, 41c 底面部
- 32, 42 永久磁石
- 33 第1可動ベース
- 34, 44 磁性枠部材
- 43 第2可動ベース
- 36, 46 コイル
- 50 テーブル板

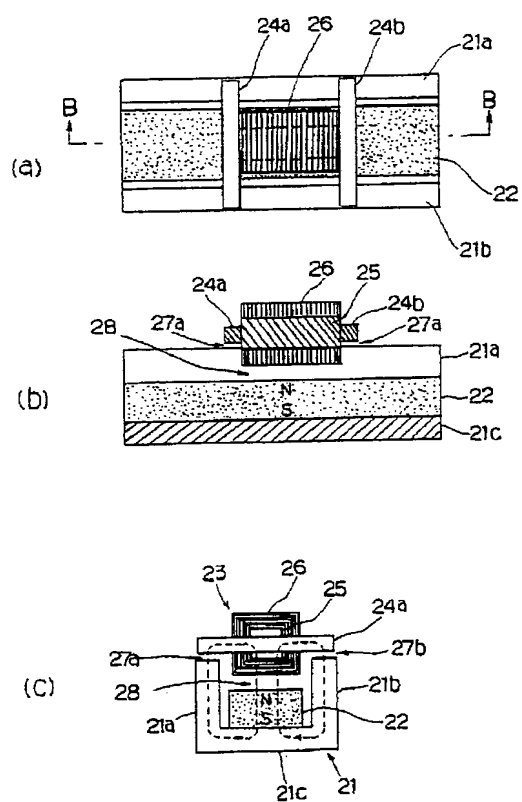
【図1】



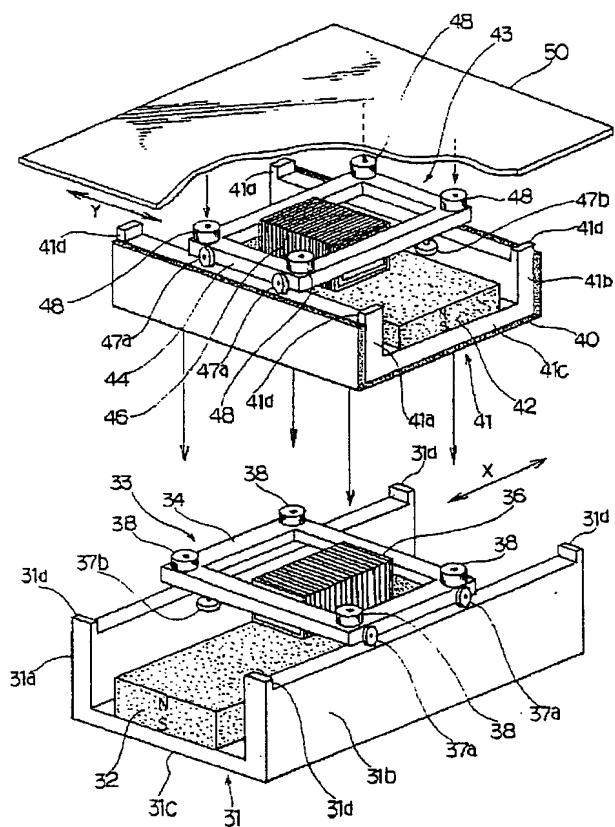
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き
 (51)Int.Cl.6
 H 0 2 K 41/035

識別記号

庁内整理番号
 7346-5H

F I

技術表示箇所